



¿PARA DÓNDE VA EL MAGDALENA?: ELEMENTOS SOBRE LOGÍSTICA Y TRANSPORTE

Gonzalo Duque-Escobar

Honda, 23 -09 2015 (Act. 2018)

**III Foro público:
¿Para dónde va el Río Magdalena?**

Presentación

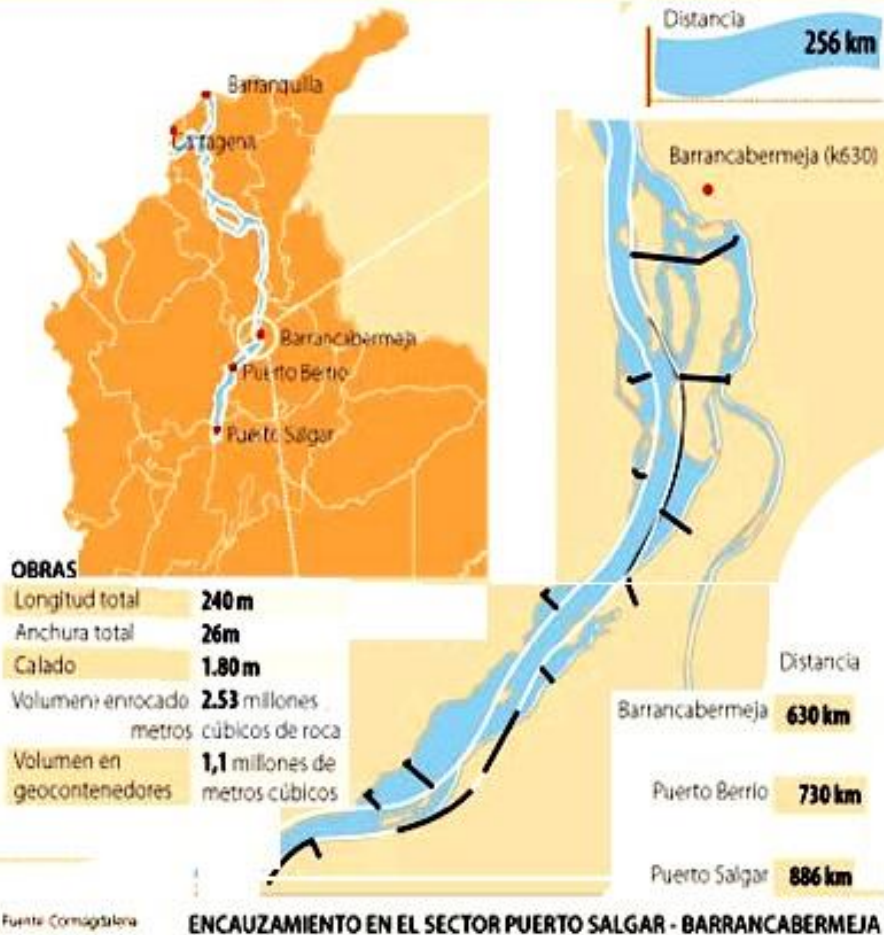
- A continuación algunos elementos sobre logística y transporte verde preparados a nombre de la SMP-UN, para el III Foro público ¿Para dónde va el Río Magdalena?, evento preparado por el Foro Nacional Ambiental, el PDP-MC y Fescol, para tratar en Honda, Tolima, los Riesgos sociales, ambientales y económicos del proyecto de navegabilidad del río, y desarrollar un Conversatorio sobre el proyecto visto en el marco de las perspectivas de desarrollo para la región centro del Magdalena.



**Convoy por el Magdalena.
Fuente PDP-MC**

EL MAGDALENA I

CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO



- El río Magdalena con una longitud de 1540 km, será una hidrovía de 908 km navegables, cuyo área de influencia directa, relacionado con la gran cuenca del Magdalena-Cauca, incluye 726 municipios de 18 departamentos, en los que habita el 60 % de la población del país. Allí se genera el 70% de la carga de la región Andina, se genera el 70% de la hidroelectricidad del país y aparecen grandes centros urbanos como Barranquilla, Cali, Medellín y Bogotá.
- Según el Plan Maestro para el río Magdalena elaborado por Hydrochina (2014), con el dragado la capacidad máxima de la hidrovía sería de 500 millones de toneladas-año, cantidad equivalente a 150 trenes de 10 mil toneladas por día.
- Al igual que en el occidente colombiano, donde el Ferrocarril del Pacífico no cuenta con carga suficiente, tras la caída de los hidrocarburos, para la hidrovía se debe pensar en el carbón andino para hacer viable la hidrovía. Lo anterior sugiere la necesidad de alimentar el sistema de barcazas con ferrocarriles desde el Altiplano y el Norte del Valle y no con tractomulas, para lograr un sistema intermodal de carga eficiente complementado con la hidrovía.
- Mayor información en:
<http://www.bdigital.unal.edu.co/40043/1/gonzaloduqueescobar.201434.pdf>

EL MAGDALENA II

- Los puertos de Colombia, que movilizaron en el 2015 un total de 197,5 millones de toneladas de mercancías, y otros productos, en 2016 registraron 201,8 millones de toneladas de carga entrante y saliente, de las cuales cerca del 45% corresponde a Carbón y 30% a hidrocarburos. Por peso, la carga en contenedores representa cerca del 16.3% del total, donde cerca del 65% se moviliza por Cartagena y del 28% por Buenaventura.
- Mientras en Colombia, la carga en contenedores exportados entre 2014 y 2015 fue en su orden de 1,42; 1,32 y 1,29 millones de toneladas-año, el nivel de carga importada en los mismos años, fue de 2,32; 2,20 y 2,28 millones de toneladas-año.
- En lugar de poner a competir a lo largo del Magdalena carretera, ferrocarril y río, para articular los mares de Colombia, además del Ferrocarril Cafetero integrando ambos corredores, se debería extender el corredor férreo del río Cauca desde Buenaventura hasta Urabá, y establecer un paso interoceánico conectando con tren e hidrovía sendos puertos profundos en Urabá y Cupica por la zona del Atrato (Ver Ferrocarril Interoceánico Verde) en <http://www.bdigital.unal.edu.co/11520/1/gonzaloduqueescobar.201402.pdf>
- La recuperación de la navegabilidad del Magdalena, pretende establecer un canal navegable de profundidad variable desde La Dorada, para funcionar el 90% del tiempo como mínimo con varias barcazas apareadas de 1200 toneladas, conformando convoyes tirados con remolcador en un arreglo R-2B-2B-2B de 256 m de eslora, 6 pies de calado y 26 m de manga.
- Los convoyes de hasta 7200 toneladas, además de contenedores, hidrocarburos y cemento, podrán incluir como carga el carbón andino de las cuencas carboníferas de Santander, Boyacá y Cundinamarca, y satisfacer la demanda de insumos para futuras industrias químicas de base minera instaladas en Honda-La Dorada, en Puerto Berrío y en Barranca.

UNA HIDROVÍA MÁS VERDE I



- La hidrovía invita a reflexionar sobre cuatro elementos:
- 1- Recuperar la navegación del Magdalena, debería ser un proyecto que contemple la reforestación de las cuencas tributarias, implementando una intervención que no comprometa los humedales y ecosistemas del río, y una recuperación incluyente y compatible con las relaciones culturales de los pescadores, como patrimonio de su vínculo ancestral con el río. Posiblemente, una intervención de magnitud podría exceder los presupuestos de una simple recuperación de la navegabilidad, razón por la cual habrá que considerar, además de la sustentabilidad, los costos ocultos y los riesgos del proyecto. Véase: <http://www.bdigital.unal.edu.co/58478/13/arbolespoblacionesyecosistemas.pdf>
- 2- Si la inversión económica que se hace dragando el Magdalena para convoyes de hasta 7200 toneladas llegando hasta La Dorada, se justifica en la implementación de un sistema intermodal de carga eficiente, deberían contemplarse trenes que lleguen a la hidrovía desde el Altiplano y desde el Norte del Valle, que son los centros de generación de carga en la Región Andina. No obstante, más allá del impacto al movilizar carbón y petróleo, deberá evaluarse el beneficio obtenido de la navegabilidad por el Río Magdalena para comunidades ribereñas, relacionado con la agricultura y el desarrollo pecuario. Véase <http://www.bdigital.unal.edu.co/57999/13/dosplataformaslogisticasparalaecorregion.pdf>

UNA HIDROVÍA MÁS VERDE II



Río Magdalena: cuenca media y
alta: www.cormagdalena.com.co

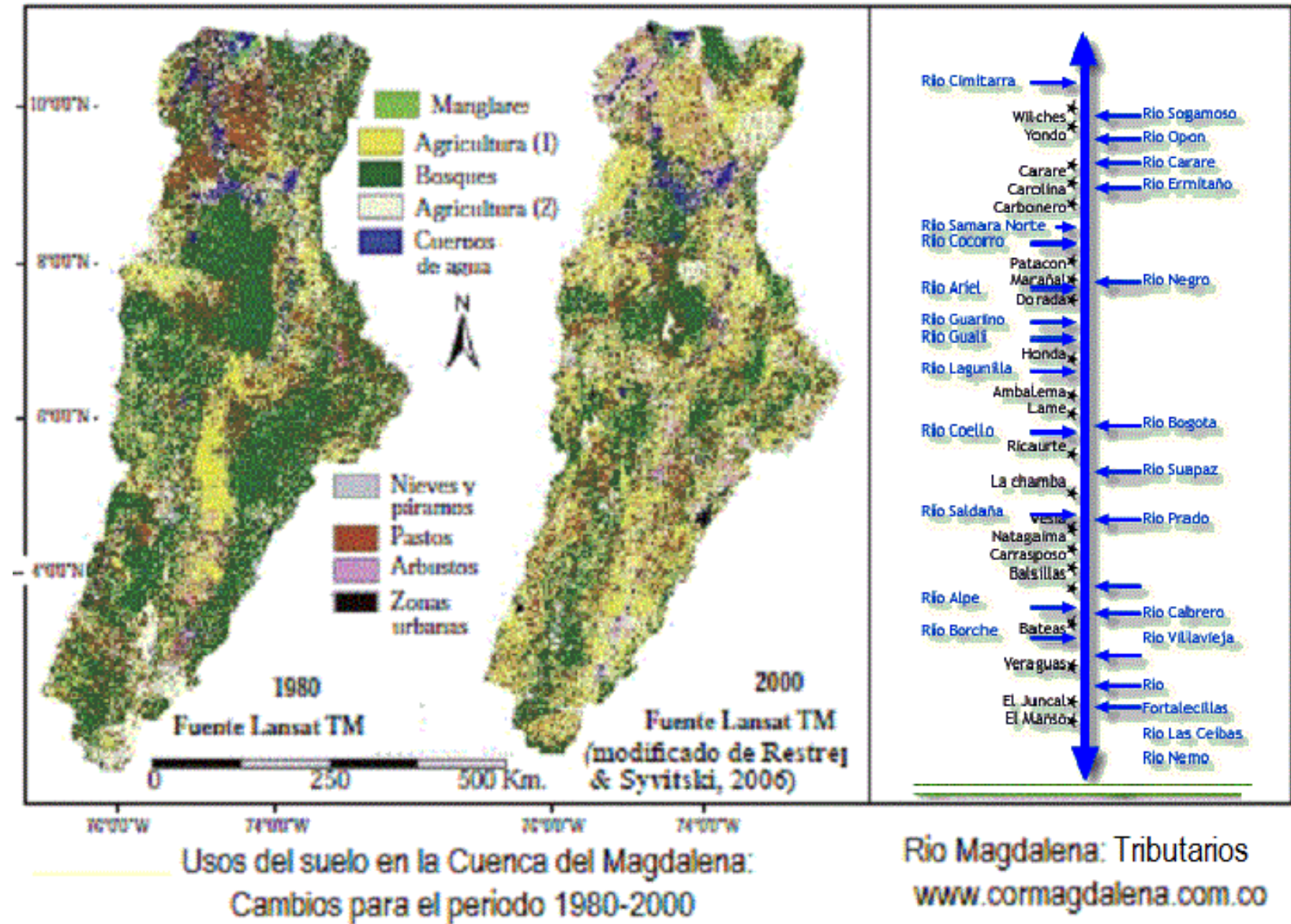
- 3- Respecto a los convoyes, para una solución de transporte verde, en lugar de remolcar tres pares de barcazas con 7200 toneladas, se podría elevar la frecuencia y remolcar sólo dos con 5000 toneladas, para adaptar los convoyes al río y no lo contrario, al requerirse radios de curvatura menores a 400 m en el canal navegable. Esto además redundaría en economías por menor tiempo de transporte remontando el río a 7 nudos, dado que en el Magdalena la velocidad de flujo es de 3 nudos. Incluso, un arreglo con dos barcazas apareadas de hasta 3,5 pies de calado para mantener el dragado en 4,5 pies desde Puerto Berrio hasta el antiguo puerto de Caracolí, o hasta Purnio donde las inundaciones no sean una amenaza, evitaría la desconexión del río con los humedales del Magdalena Centro sin comprometer el proyecto. Véase: <http://www.bdigital.unal.edu.co/53346/1/colombiapaisdehumedalesamenazados.pdf>
- 4- Si la carga del río alcanzó a 2 millones de toneladas al año en la década del 2000 donde 1,5 millones fueron hidrocarburos, y si en contenedores Bogotá sólo genera 6 millones de toneladas anuales, aunque ahora se estima en 8 millones de toneladas-año la carga movilizada por el río, habrá que implementar la locomotora del carbón andino exportado al Pacífico para hacer viable el transporte intermodal con los trenes pasando por la hidrovía, al igual que la salida del carbón al Atlántico; de lo contrario, la ventaja económica de la intermodalidad y la relación costo-beneficio del proyecto, estarían comprometidos. Ahora, si en dos lustros a lo sumo hemos movilizadado en promedio de 1,4 millones de toneladas año, ahora que las reservas de petróleo palidecen, deberemos pensar en la carga alternativa o de sustitución que le dé sentido al costoso dragado.
- Mayor información en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/42001/1/gonzaloduqueescobar.201439.pdf>
- **NOTA:** En 2017 únicamente se transportaron 3.173.492 de toneladas de carga por el Río Magdalena, entre hidrocarburos y carga seca. Esta cifra contrasta no sólo con la cuantía del potencial que señala la S.P. Gibraltar, quien estima en 5,8 millones de toneladas lo que espera mover por la hidrovía al restablecerse la navegación, sino también con el potencial estimado por Hidrochina en 500 millones de toneladas anuales.

Deforestación y sedimentación en la cuenca.

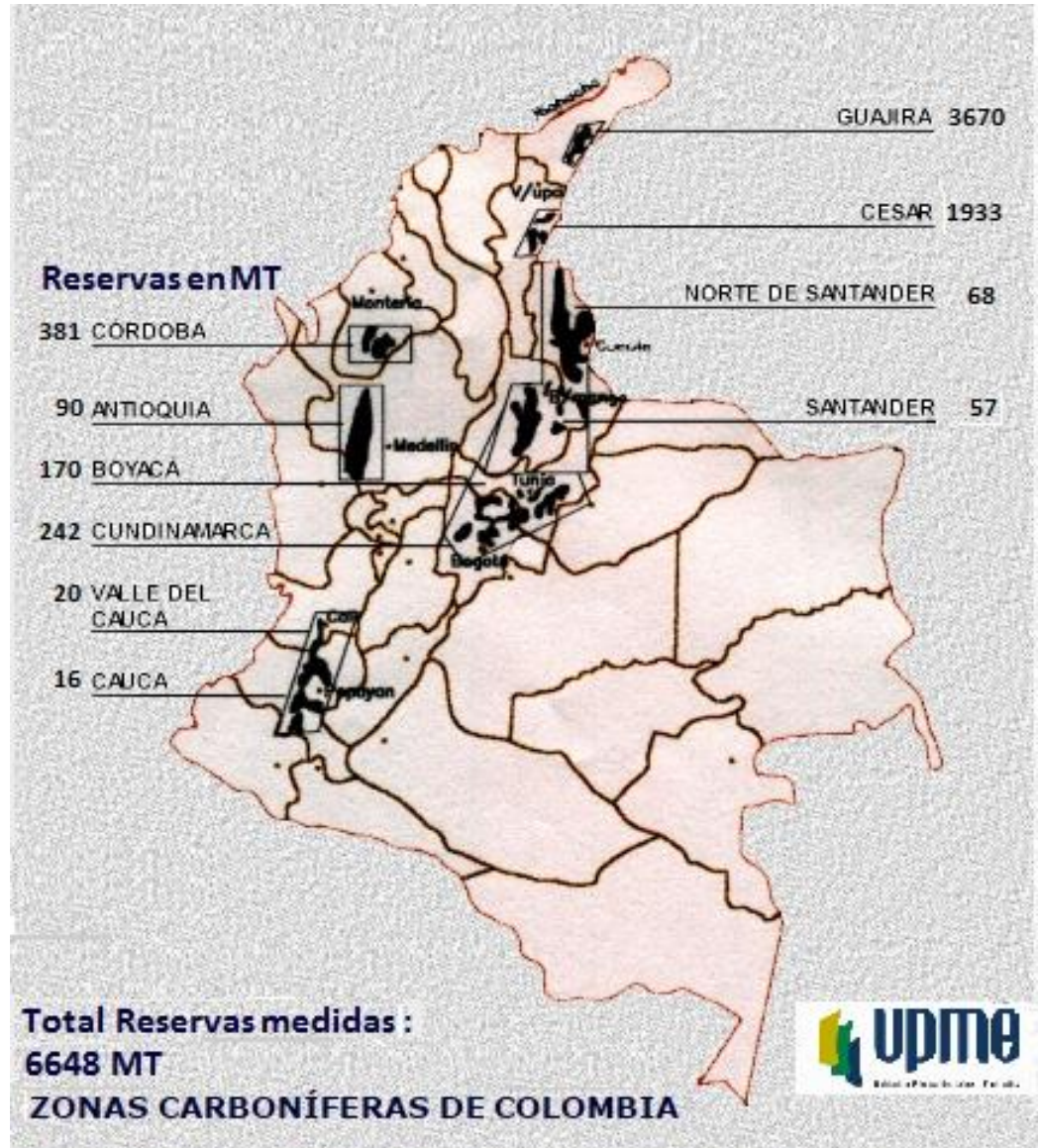
Colombia está en los primeros 10 lugares de deforestación a nivel mundial: esta problemática, que cobró entre 1980 y 2000 el 43 % del área de bosques en la cuenca, es la causa de que el caudal promedio del magdalena de 7.156 m³ s⁻¹ para el periodo 1940-1999, se haya incrementado a 8.833 m³ s⁻¹ entre los años 2005 y 2011, e igualmente que la erosión en toda la cuenca durante la última década muestre un incremento en las tasas del orden del 34 %, pasando de 550 toneladas por km² año antes del año 2000, a 710 en el periodo 2000-2010, con un aumento en el transporte total de sedimentos de 44 millones de toneladas anuales.

La producción anual de sedimentos en el Magdalena por deforestación durante la década de 2000 al 2010, fue de 16 millones de toneladas por año. En la cuenca del Magdalena, la agricultura, seguida por la urbanización, son las principales actividades antrópicas que han transformado los suelos. Las transformaciones agrícolas comenzaron en la década de los 70 y la extracción minera en los años 80.

Fuente: El impacto de la deforestación en la erosión de la cuenca del río Magdalena (1980-2010). Juan D. Restrepo A. (2015) U. Eafit.



LA LOCOMOTORA DEL CARBÓN ANDINO I



Colombia cuenta con unas reservas medidas de 7 mil millones de toneladas MT de carbón. Los carbones colombianos son básicamente carbones duros y e alto poder calorífico (térmico, metalúrgico, coquizable y antracitas). Fuente: UPME.

Para ver la alta calidad de nuestros carbones, tenemos que: mientras el carbón de Antioquia que con 5000 calorías por Kg se califica como carbón térmico de clase 1A, el de la Guajira alcanza valores de 6000, y el de la cordillera oriental de 7000 calorías por kg,

En 2014, la producción nacional superó los 84 millones de toneladas, 93% de ella concentrada en La Guajira y Cesar donde la explotación es a gran escala, y 7% en el interior donde se destacaron los distritos carboníferos de Santander, Cundinamarca y Boyacá, y en menor grado Antioquia, todos estos explotados con una minería de corte artesanal y una alta generación de empleo. Sobre la problemática socioambiental del carbón, véanse estos enlaces:

<http://www.bdigital.unal.edu.co/61047/1/arroyobrunoentrelamuertenegraylavidawayuu.pdf>

<http://www.bdigital.unal.edu.co/11442/1/gonzaloduqueescobar.201403.pdf>

LA LOCOMOTORA DEL CARBÓN ANDINO II

- El carbón andino de la región Cundiboyacense puesto en la Cuenca del Pacífico, incrementaría la producción actual que alcanza a 8 millones de toneladas anuales (2 de carbón coquizable y 6 de carbón térmico), en diez millones de toneladas adicionales por año, al contar con precios remunerativos para industrializar su extracción en Cundinamarca y Boyacá. Dicha cuantía podría suministrar carga para tres trenes tipo cerrejón de 10000 toneladas por día, o para 12 trenes de montaña como el Ferrocarril del Pacífico.
- Las reservas medidas de los distritos carboníferos de Cundinamarca y Boyacá suman 412 millones de toneladas (MT). Este carbón es de 7000 calorías por kilogramo, el de Cerrejón de 6000 calorías y el de Antioquia de 5000 calorías. Las reservas de Antioquia llegan a 90 MT de carbón térmico clase 1ª, y el de Córdoba a 381 MT. Con estas reservas, se puede apalancar la hidrovía, y financiar la expansión del sistema ferroviario de Colombia que aquí se propone.
- Pese a que por el cambio climático al 2050 deberá reducirse el 80% del consumo mundial de carbón, el 50% del gas natural y el 30% del petróleo, habrá que consumir las enormes reservas del país en los próximos 40 años, asunto por fortuna viable gracias a que todo el carbón de Colombia es de buena calidad.
- Mayor información en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/46528/1/carbonandinocolombiano.pdf>

FERROCARRIL CAFETERO E INTERMODALIDAD I



- En Colombia se movilizan cerca de 300 millones de toneladas por año, cantidad equivalente a la capacidad del antiguo Canal de Panamá. El 26% de la carga del país se transporta a través del ferrocarril, donde el carbón tiene el 98% de la participación, seguida del cemento. Cada año, en Colombia se explotan 84 millones de toneladas de carbón, cerca del 10% de dicha cifra en las cuencas carboníferas de la Región Andina.
- Mientras en el país se producen 6500 contenedores TEU por día, y el Ferrocarril de Occidente en 2015 espera movilizar 240 mil toneladas anuales, de la Drummond y El Cerrejón salen cerca de 18 trenes diarios, cada uno con 10 mil toneladas de Carbón. Salvo por el carbón y los hidrocarburos, la carga generada en Colombia aún es reducida.
- Respecto a la tractomula, el costo de mover un contenedor por agua se reduce seis veces y por tren tres a cuatro veces: por cada HP de potencia en cada medio, se mueven 1000 kg por agua, 500 kg por ferrocarril y 150 kg por carretera.
- Dado que la capacidad de carga por viaje es de 5000 ton en un convoy, 2500 ton en tren y 30 ton en tractomula, los ferrocarriles e hidrovías sólo son rentables movilizandando grandes volúmenes de carga y a largas distancias. El Ferrocarril de Occidente, podría incrementar varias veces su rentabilidad movilizandando el carbón andino para ser exportado a la cuenca del Pacífico. Mayor información en:

<http://www.bdigital.unal.edu.co/49795/1/sistemaferroviarioparalaregi%C3%B3nandinadecolombia.pdf>

FERROCARRIL CAFETERO E INTERMODALIDAD II

- Según el documento “Destrabando las arterias...” BID (2010)*: por cada 10% que se reduzcan los costos del transporte en América Latina y el Caribe, las exportaciones en promedio podrían crecer un 30%. Según este estudio, la expansión asociada a dicha reducción sería mayor en los productos manufacturados (66,3%) y en los minerales y metálicos (69,2%), que en los productos agrícolas (54%).
- Según la Cámara Colombiana de Infraestructura (CCI), mientras el sistema multimodal en Europa moviliza el 60 por ciento de las mercancías, en Colombia, por la falta de articulación entre los modos fluvial y ferroviario, solo se alcanza el 1,5 por ciento en este tipo de transporte.
- Los ferrocarriles son eficientes con bajas pendientes, transportando grandes volúmenes de carga y a gran distancia. Construyendo el Ferrocarril Cafetero entre La Dorada y el Km 41, de contarse con carga suficiente se habilitaría un corredor de carga con fletes tres veces más económicos entre el Altiplano y Buenaventura, y a futuro entre el interior y Urabá. La ventaja del Ferrocarril Cafetero, es doble: 1. Su oferta de fletes a bajo costo haría viable la salida del carbón andino al Pacífico para financiar el proyecto. 2. Al enlazar con este tren la hidrovía del Magdalena y el Corredor Férreo del río Cauca, detonaría el transporte intermodal para la Región Andina de Colombia y se fortalecería el comercio colombiano en la cuenca del Pacífico.
- * Ver: Destrabando las arterias: El impacto de los costos de transporte en el comercio de América Latina y el Caribe. Mesquita Moreira, Mauricio; Volpe Martincus, Christian; Blyde, Juan S. (2010) BID <http://publications.iadb.org/handle/11319/228?locale-attribute=es>

PLATAFORMAS LOGÍSTICAS I

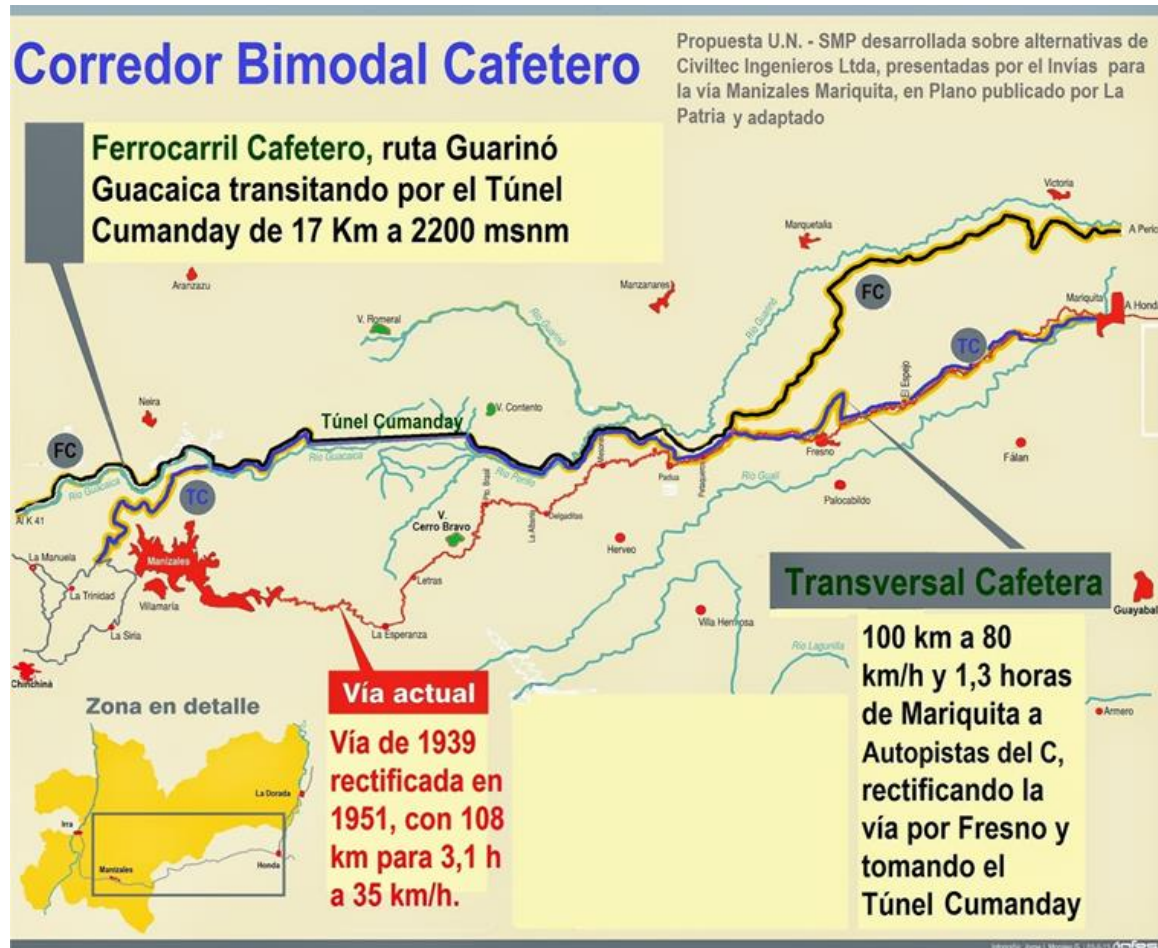


Imagen en:

<https://godues.wordpress.com/2015/07/10/corredor-bimodal-cafetero-ficha-tecnica/>

- El Túnel Cumanday de 17 kilómetros para el Ferrocarril Cafetero, perfora las granodioritas de Cerro Bravo y el Ruiz, rocas que gracias al autosuporte permiten un tunelado de la Cordillera Central por Caldas a mitad de costo y en la mitad del tiempo, respecto al tunelado en las rocas de La Línea. El túnel deberá tener pendiente fuerte descendente hacia el oriente, y el tren tirado por doble locomotora eléctrica para transitar una línea de fuerte pendiente, deberá contar con espirales para descender dada la altitud del túnel respecto al cañón del Cauca y al valle del Magdalena.
- Volviendo al corredor logístico que integraría la Región Andina al enlazar la Hidrovía del Magdalena con el Corredor Férreo del Río Cauca, el impacto más importante vendría para Caldas, Tolima, Cundinamarca y Risaralda: se trata de dos plataformas logísticas, una entre Honda y La Dorada y otra entre La Virginia y La Felisa, lugares donde se podrán establecer importantes industrias químicas de base minera.
- Mayor información en:
<http://www.bdigital.unal.edu.co/48024/1/untrenandinoparalahidroviadelmagdalena.pdf>

PLATAFORMAS LOGÍSTICAS II

- Según el inventario minero de Ingeominas (1972), el Eje Cafetero cuenta con 220 explotaciones y depósitos metalíferos y no metalíferos: 124 en Caldas, 60 en el Quindío y 36 en Risaralda. Habrá que prospectar y valorar estos recursos mineros para garantizar por 25 años como mínimo, la materia prima para las correspondientes plantas de transformación. Véase <http://www.bdigital.unal.edu.co/1572/269/minerales.pdf>
- Gabriel Poveda Ramos, en el Plan Minero de Caldas 2010-2016, señala la importancia de algunos de estos yacimientos para el desarrollo de industrias químicas de base minera, al tener transporte económico para concentrarlas y para exportar los bienes transformados, lo que podría ser una realidad cuando el río Magdalena y el Ferrocarril de Occidente se conecten con esta línea férrea de 150 km denominada el Ferrocarril Cafetero. Lo anterior, resulta factible si se procura el emplazamiento de dichos proyectos de cara al sistema intermodal de transporte de carga, en lugares geológicamente seguros provistos de energía disponible a bajo costo y de agua abundante. Al respecto, véase: <http://www.bdigital.unal.edu.co/45357/1/gonzaloduqueescobar.201448.pdf>
- Con la hidrovía sumada al desarrollo ferroviario, dada la abundancia de agua asociada al gran acuífero del Magdalena y de un potencial hidroenergético del orden de 1,5 millones de Kw en el Occidente Caldense, el que se suma al potencial carbonífero de Cundinamarca y Boyacá, la Conurbación Honda-La Dorada puede emprender un desarrollo de industrias pesadas destinadas a transformar la riqueza del subsuelo, explotando los yacimientos propios de la Ecorregión Cafetera y departamentos vecinos.
- La inversión público-privada en estas industrias pesadas que pueden incrementar el PIB del Eje Cafetero en varios puntos, según Poveda se haría viable, evaluando los yacimientos mineros, buscando su caracterización y cuantificación para saber si resultan suficiente, para lo cual convendría una alianza entre el Ministerio de Minas y la Academia. Mayor información en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/46067/1/gonzaloduqueescobar.201453.pdf>

Un polígono de industrias químicas de base minera



Marmato, en: Anotaciones para un crecimiento previsivo y con desarrollo. En: <http://www.bdigital.unal.edu.co/4200/1/gonzaloduqueescobar.201152.pdf>

- Para dicho desarrollo minero energético, Gabriel Poveda Ramos rescata en el Plan Minero-Industrial de Caldas 2006 -2016 la existencia de filones de oro en Manizales, Manzanares, Marmato, Riosucio y Supía, Pensilvania y Samaná, de cuyas jaguas y gangas se podría obtener apreciables cantidades de sulfuros de zinc, de plomo, de hierro, de cobre, de antimonio y de arsénico, o zinc metálico y sus derivados.
- También, propone el eventual aprovechamiento del manganeso de Apía y Viterbo para producción de bióxido de manganeso electrolítico, como de las arenas silíceas de alta pureza en cuarzo (SiO_2) existentes en Pueblo Rico, el Valle del Cauca, Antioquia y Tolima, y posiblemente en el distrito minero Riosucio-Supía-Quinchía, para producir silicato de sodio, sílice-gel y carburo de silicio.
- Añade a los anteriores prospectos, el aprovechamiento de los materiales calcáreos que parecen inferirse desde el centro de Tolima hasta el nordeste de Antioquia, y de lentes de calizas existentes entre Manizales y Aguadas, para proveer una industria de carburo y fosfatos fertilizantes, que podría dar origen a plantas de acetileno, cianamida, cloruro químicamente puro y cemento.
- Véase: <http://www.bdigital.unal.edu.co/46067/1/gonzaloduqueescobar.201453.pdf>

Las plataformas logísticas de Caldas, ¿dónde deberían quedar?

Para resultar viables estos desarrollos, deben partir de sendas asociaciones de municipios: una entre Honda, La Dorada y Puerto Salgar; y la segunda, entre las potenciales áreas metropolitanas de Pereira y Manizales.

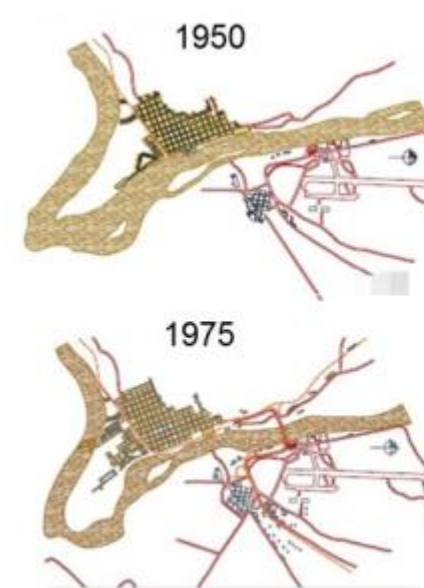
La del Oriente Magdalenense debería quedar sobre la convergencia del ferrocarril, la carretera y la hidrovía, caso Purnio; y la del Corredor del Cauca sobre la convergencia del ferrocarril y la troncal de occidente (Pacífico 3): este sería el caso del Km 41 y no el de Chinchiná. Además, una plataforma logística como superestructura, debería contar con tres elementos complementarios: Puerto intermodal, Polígono industrial y Zona franca, previendo que ninguno quede ubicado sobre una llanura de inundación con suelos y cauce geológicamente inestables y anegables: es el caso desfavorable para la hacienda El Japón, donde también carretera y ferrovía van por lados contrarios del río, pero óptimo para el sector de Purnio de extenderse la hidrovía al lugar superando la curva Conejo.

En Purnio y en La Esmeralda, además de agua y carbón en las vecindades, existen las respectivas subestaciones de 320 mil Kw, elementos necesarios para una componente industrial que tiene que ser orientada a industrias químicas de base minera, con fuentes minerales cercanas. Finalmente, estos dos desarrollos deben ser paralelos para lograr sinergias regionales entre departamentos vecinos. Véase:

<http://www.bdigital.unal.edu.co/58125/1/plataformaslogisticasytransporteintermodalencolombia.pdf>



Obsérvese el contraste entre la llanura de inundación al norte de La Dorada (Izq) y el ambiente no inundable de rocas del terciario de la región sur (Der). ubicada aguas arriba de la curva Conejo, misma que se muestra abajo.



Meandro Curva Conejo. ladorada-caldas.gov.co



Curva Conejo: sedimentos en Bucamba (frente) y el Terciario hacia P. Salgar (fondo)

Gibraltar: posible emplazamiento del puerto multimodal

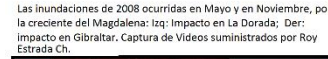
La propuesta de emplazar el puerto multimodal de la Dorada en Gibraltar, lugar vecino a Purnio ubicado sobre la margen derecha del río (Imagen Der.), no sólo se soporta en la convergencia del ferrocarril, la carretera y el río en el histórico lugar, sino y también en la menor amenaza por inundaciones de esta opción, tal cual se comprueba al examinar el nivel del agua alcanzado durante las temporadas invernales de mayo y de noviembre de 2008.

Otra sería la historia de un malecón como puerto turístico, tal cual lo propuso la U. Autónoma para La Dorada, dado que en el caso que nos ocupa se movilizaría carga como carbón e hidrocarburos.

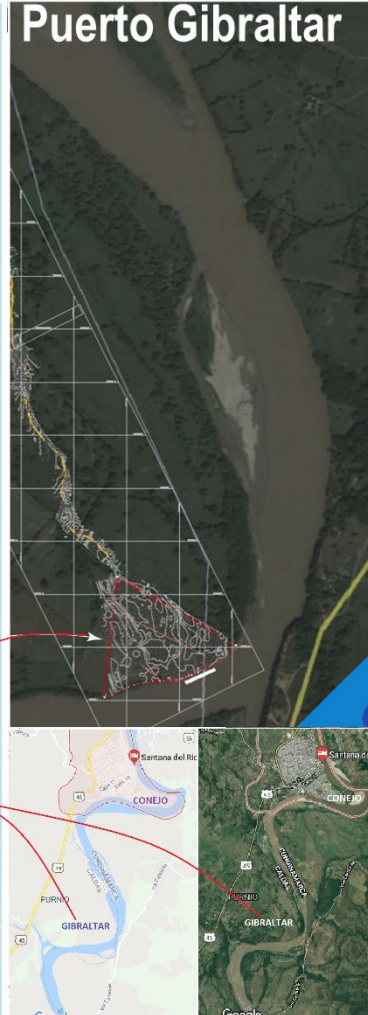
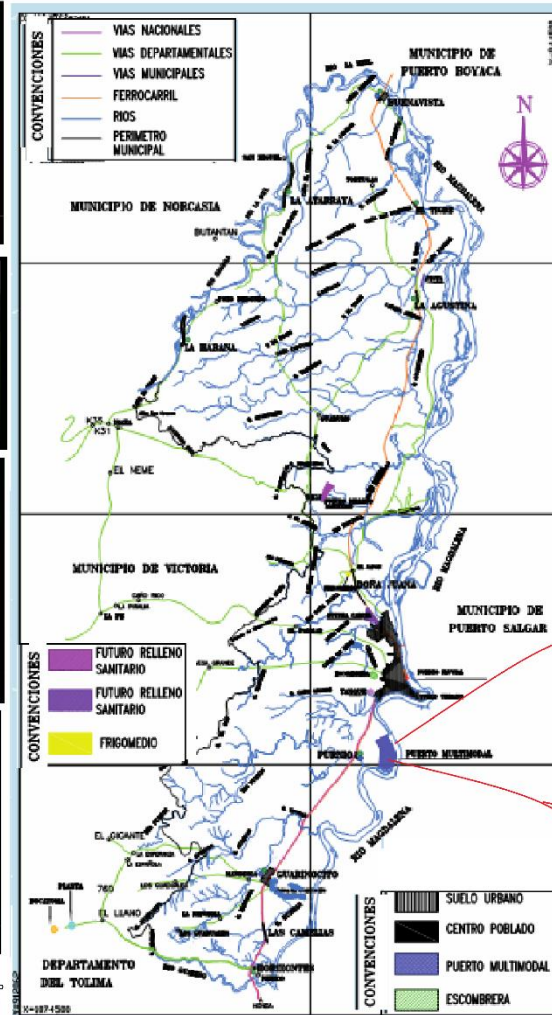
Obsérvense las áreas inundadas en La Dorada y no inundadas en Gibraltar, en las Imágenes de la Izq. capturadas de videos de 2008. Posiblemente, factores tectónicos explican la sobreelevación de Purnio.

Fuente: Material de la S.P, Gibraltar facilitado a la U.N. de Colombia por Roy Estrada Ch.

Ubicación de Puerto Gibraltar (Purnio) y asimetría en la amenaza por inundación entre Gibraltar y La Dorada



¿se explicará su sobreelevación por eventos deposicionales de un tributo o por procesos tectónicos locales? Imágenes de video de Roy Estrada C



TRENES E HIDROVÍAS PARA CORREDORES LOGÍSTICOS I

Para la Región Andina de Colombia donde habita el 70% de la población, la Hidrovía del Magdalena y el Corredor Férreo del Río Cauca son los corredores logísticos fundamentales que tampoco se han desarrollado, para resolver la condición mediterránea del citado territorio. Con la expansión del ferrocarril de Antioquia al norte, se consolida el corredor Buenaventura-Urabá y de abren posibilidades para el canal interoceánico Urabá-Cupica, pasando por Chigorodó. Movilizar un contenedor en tractomula desde el Altiplano hasta los mares de Colombia, cuesta en promedio U\$2350; que es el costo de sacarlo del Perú (U\$900) y llevarlo al Asia (U\$1500).



La Orinoquia y la Amazonia pese a una red hídrica natural que comprende el 46,7 % de la superficie sudamericana, esperan ver consolidados los Corredores logísticos de sus hidrovías, por ser dos proyectos vitales para su identidad y desarrollo, y para la integración de América del Sur. Para salir al Atlántico, el corredor del Orinoco debería salir por el Meta y el del Amazonas por el río Napo en Ecuador. Mayor información en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/50641/1/desdelosandesalorinocoyalamazonas.pdf>

TRENES E HIDROVÍAS PARA CORREDORES LOGÍSTICOS II

- El Puerto Multimodal de La Dorada resulta tan estratégico para el Altiplano y para el Norte del Valle, que son los centros de gravedad de generación de carga en la Región Andina de Colombia, como lo es Barrancabermeja para la salida de los derivados del petróleo, toda vez que el costo de transporte de los hidrocarburos es menor por la hidrovía que por oleoducto.
- Al reducir en un 40% los costos de los fletes, combinando carretera e hidrovía, Antioquia, Bogotá y el Eje Cafetero podrían ver incrementado en un 120% el promedio de sus exportaciones. Con los trenes andinos llegando desde el Eje Cafetero y el Altiplano, el impacto de la navegación por el Magdalena sería muy superior; pero esta posibilidad pasa por habilitar la locomotora minera del carbón andino. La ventaja del tren es el establecimiento del sistema intermodal, al conectar la Región Andina, a la hidrovía del Magdalena y al Pacífico, sin trasbordo de carga.
- En un plano de mayor nivel de desarrollo, la hidrovía se traducirá en ventajas competitivas para crear nuevas industrias químicas de base minera y de manufacturas en las regiones nodales ribereñas de la Región Andina de Colombia, como lo son el Magdalena Centro y el Magdalena Medio. Los centros de transferencia intermodal a lo largo del Magdalena, son nueve: La Dorada, Puerto Salgar, Puerto Berrío, Barrancabermeja, Puerto Wilches, Gamarra, Capulco, Cartagena y Barranquilla.
- Dragar aguas arriba del meandro Conejo en Bucamba para llegar a Caracolí, además de prevenir las inundaciones en el puerto caldense, permite extender hasta Honda los beneficios de la navegación del Magdalena y conurbar el histórico puerto con La Dorada. Según el Economista Roy Estrada Ch., gestor de la Sociedad Portuaria Gibraltar para la navegación del Magdalena, el impacto de la hidrovía del Magdalena podría generar un incremento del 1,2% del PIB, si se llega a movilizar parte de la carga estimada en unos 87 millones de toneladas anuales, de las cuales 63 son hidrocarburos y carbón y 24 corresponden a productos diferentes.
- Si tomamos como carga de salida el café, la carga de compensación pueden ser los insumos agro industriales que demanda la Región Andina colombiana, ya que la cuenca del Magdalena abraza el 75% de la producción agropecuaria nacional y el 90% de la producción cafetera (Minambiente).
- Mayor información en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/40043/1/gonzaloduqueescobar.201434.pdf>

Epílogo I

- Un territorio es una construcción social e histórica y no un simple espacio de transformaciones. En él va surgiendo la cultura como fruto de las relaciones dialécticas, de simbiosis y parasitismo, entre dos sistemas complejos: el social y el natural. Eso es el Magdalena, nuestra principal arteria fluvial de más de 1500 km de longitud y el más emblemático río del trópico andino, históricamente navegable de forma continua desde Honda hasta su desembocadura en el Caribe, y cuyo principal afluente es el río Cauca. Véase: <http://www.bdigital.unal.edu.co/58401/1/ejecafetero-construccionsocialehistoricadelterritorio.pdf>
- Habrá que tomar las previsiones en el Magdalena Centro concibiendo la conurbación Honda-La Dorada, para prevenir conflictos y potenciar desarrollos, dado que allí detonaría uno de los centros urbanos mas notables de Colombia. Como referente, para el Canal Interoceánico Urabá-Cupica y el desarrollo mega-portuario antioqueño, también se deberá pensar en una gran urbe en Turbo; esto dado lo ocurrido a mediados de 1800 tras la construcción del Ferrocarril de Istmo, con lo cual la primera metrópolis de Colombia fue Panamá. Véanse: <http://www.bdigital.unal.edu.co/39422/1/gonzaloduqueesco-bar.201423.pdf>



Epílogo II

- Un sistema fluvial de barcazas en tren de doble aparejo para 620 TEU, podría resultar lento para remontar el Magdalena, y de radio curvatura extenso de para transitar una corriente de pronunciados y frecuentes meandros. Además de implementarse un sistema de transporte fluvial de gran capacidad más ágil y rápido, se deben adaptar las barcazas a la hidrovía, en lugar de intervenir el río afectando el ecosistema, para lograr su navegación.
- La deficiente competitividad del transporte en Colombia se explica por problemas logísticos y una precaria infraestructura, y por la inexistencia de un sistema intermodal de carga, lo que conduce a elevados costos de exportación, tiempos muertos, dependencia del transporte carretero, congestión del sistema y falta de conectividad entre los centros de producción y consumo, entre sí y con los puertos.
- Si en la cuenca del Magdalena donde se genera el 30% de la carga de la región Andina y el 40% del PIB, el centro de gravedad se localiza en el Altiplano, y en el occidente colombiano donde se genera el 40% de la carga y el 30% del PIB, el centro de gravedad está localizado al norte del Valle, Colombia debería considerar la viabilidad del Ferrocarril Cafetero y de la variante férrea de Loboguerrero para salir a Buenaventura, cruzando las cordilleras a baja altura.
- ¿Por qué no implementar un sistema intermodal de carga para Colombia integrando ambos centros de gravedad mediante el citado sistema ferroviario, desarrollando la hidrovía del Magdalena y extendiendo el corredor férreo del río Cauca hasta Urabá, en lugar de poner a competir ferrocarril, carretera y río a lo largo del Magdalena?. Ahora, dado que el petróleo ya escasea en Colombia, tanto la carga para el río, como la extensión y funcionamiento del sistema ferroviario, pueden lograrse implementando la locomotora del carbón andino.

Epílogo III

- La gran cuenca del Magdalena, un territorio que cubre el 23,6% del suelo continental de la patria, donde habita el 67,7% de los colombianos y se genera el 85 % del PIB nacional, pese a ser un escenario biodiverso y pluricultural está amenazada por disrupciones en el paisaje asociadas a un modelo de desarrollo ambientalmente insostenible, que se expresa en cuencas deforestadas, ríos contaminados y pérdida de la biodiversidad. La minería y la industria con sus vertimientos, la agroindustria con sus agroquímicos y las cloacas urbanas, explican gran parte de la tragedia de este ecosistema hídrico y de las comunidades de pescadores y comunidades rurales que lo habitan.
- Además del dragado, la restauración del Magdalena deberá contemplar la protección de las comunidades ribereñas afectadas por graves acciones antrópicas, que comprometen su salud y su economía, al deteriorar sus suelos, aguas y ecosistemas.
- Ahora que se ha dado curso al proyecto de navegación por el río, urgen políticas públicas socio-ambientales que prevengan la desestructuración de tan complejo territorio, y que orienten las intervenciones antrópicas para que las acciones tengan una perspectiva ecológica que nunca ha sido considerada, y para que propendan por la adaptación al calentamiento global dada la mayor probabilidad de ocurrencia de eventos climáticos extremos, que pueden exacerbar conflictos severos con perjuicio para los actores sociales más débiles y vulnerables, como lo son los pescadores y las comunidades rurales ribereñas.

Epílogo IV

- Si con carga suficiente, respecto al modo carretero el tren puede reducir entre tres y cuatro veces los fletes y el modo fluvial seis veces, esta posibilidad pasa por habilitar la locomotora minera del carbón andino, dado que sin trenes no habrá locomotora del carbón, y sin carbón tampoco se podrá financiar la extensión del sistema ferroviario colombiano. A esto, se suma la importancia de implementar industrias químicas de base minera que aprovechen la hidrovía para transformar nuestras riquezas en lugar de exportar materias primas.
- Con la notable economía de un sistema intermodal, donde ferrocarriles e hidrovías se articulen para salir a los mares, la Región Andina de Colombia podría incrementar varias veces sus exportaciones, de conformidad con lo señalado en el estudio del BID “Destrabando las arterias...”
- Esperamos ver la emblemática arteria fluvial de la patria, que sólo ha servido para la expoliación de nuestra riqueza, en una vía de progreso que salde la deuda histórica con sus comunidades, en especial con los pescadores del Magdalena que hoy ven afectada su labor ancestral con la disminución de las subidas, como consecuencia de los efectos del cambio climático, la pérdida de los humedales y los vertimientos contaminantes.
- La Dorada, es un escenario estratégico para el transporte intermodal de carga de Colombia, donde además de una plataforma logística se podrían emplazar varias plantas de commodities estratégicos. Bajo la tesis de que “sin el concurso del sistema férreo, el beneficio de recuperar la navegación en el Magdalena resultaría inocuo”, desde la Universidad Nacional de Colombia y la Sociedad de Mejoras Públicas de Manizales, se ha propuesto el Ferrocarril Cafetero para lograr la articulación del Corredor Férreo del Cauca - extendido a Urabá- con la Hidrovía del Magdalena, además de un paso interoceánico entre Urabá y Cupica, mediante un ferrocarril que transite por el Atrato antioqueño y que se complemente con dicha hidrovía.

Enlace recomendados I



Imagen: Hidrovías del Magdalena y Atrato, y Corredor Férreo del Cauca, extendido a Urabá, Cupica y La Dorada. Adaptada de latoma.paris-sorbonne.frtomada

- [*¿Cuál es el mejor sistema de transporte para Colombia?*](#) Duque Escobar, Gonzalo (2017) [Objeto de aprendizaje - Teaching Resource] Razón Pública.
- [*Destrabando las arterias: El impacto de los costos de transporte en el comercio de América Latina y el Caribe*](#). Mesquita Moreira, Mauricio; Volpe Martincus, Christian; Blyde, Juan S. (2010) BID
- [*Dos plataformas logísticas para la ecorregión*](#). Duque Escobar, Gonzalo (2017) U.N. SMP Manizales. Documentación. La Patria, Manizales.
- [*El Ferrocarril Cafetero para la competitividad de Colombia*](#). Duque Escobar, Gonzalo (2014) Documento de discusión. U.N. de Colombia, SMP Manizales.
- [*Ferrocarriles: integración y progreso para Colombia*](#). Duque Escobar, Gonzalo (2006) Revista Eje 21 , XXI (23). pp. 1-4.
- [*Fundamentos de economía para el constructor*](#). Duque Escobar, Gonzalo (2007) In: Conferencia para Línea de Profundización de Construcción, Febrero de 2007, Manizales.
- [*El aporte ético y técnico de la UN en aerocafé*](#). Duque Escobar, Gonzalo (2011). Blog de Gonzalo Duque Escobar .
- [*Fundamentos de economía y transportes*](#). Duque Escobar, Gonzalo (2006) (Book)Universidad Nacional de Colombia - Sede Manizales.
- [*La Dorada como nodo intermodal de carga*](#). Duque Escobar, Gonzalo (2017) [Objeto de aprendizaje - Teaching Resource] U. N. de Colombia.
- [*La infraestructura de transporte terrestre en Colombia durante la primera mitad del siglo XX: Una descripción desde el punto de vista económico*](#). María Teresa Ramírez G. Abril 20, 2005.

Imagen: In [MAGDALENA CENTRO COMO NODO ANDINO INTERMODAL](#) Adaptada de latoma.paris-sorbonne.frtomada

Enlace recomendados II



Imagen: Red férrea Nacional y propuestas de extensión: Ferrocarril Cafetero, Corredor Férreo del Cauca extendido a Urabá, y Ferrocarril Interoceánico del Atrato entre Urabá y Cupica. Adaptada de La ANI.

- [Plan Estratégico Intermodal de Infraestructura de Transporte PEIIT](#). Ministerio de Transporte (2014) [PEIIT](#)
- [Plan Estratégico Intermodal y Plan Maestro de Transporte](#). Juan Martin Caicedo (2015) Cámara Colombiana de Infraestructura. In Foro: “La infraestructura logística y de transporte en el mundo y la articulación de Colombia”.
- [Plan Maestro de Transporte Intermodal \(PMTI\) 2015-2035](#). Ministerio del Transporte de Colombia (2015).
- [Plataformas Logísticas y Transporte Intermodal en Colombia](#). Duque Escobar, Gonzalo (2017). In: Conferencia Martes de SAI y C. de C. del Oriente Antioqueño, Septiembre 5 y 7 de 2017.
- Sector Transporte. Colombia: Desarrollo Económico Reciente en Infraestructura. Balanceando las necesidades sociales y productivas de infraestructura. Germán Ospina Banco Mundial. 2004.
- [Sistema Férreo Nacional/ Transporte Fluvial](#). Seguimiento a Proyectos de Infraestructura. Informe Dirección Técnica. CCI. Agosto 14 de 2012.
- [Sistema Férreo Nacional/ Transporte Fluvial](#). Seguimiento a Proyectos de Infraestructura. Informe Dirección Técnica. CCI. Agosto 14 de 2012.
- [Sistema multimodal en la Región Andina](#). Duque Escobar, Gonzalo (2017). Propuestas para PND 2014 – 2018.
- [Significado y desafíos del regreso del tren](#). Duque Escobar, Gonzalo (2016) La Patria, Manizales, Colombia.
- [Subregiones del departamento de Caldas: Perfiles](#). Duque Escobar, Gonzalo (2016) In: Bases para el Plan de Desarrollo de Caldas 2016-2019. Secretaría de Planeación de Caldas.
- [Transporte en Cifras – Estadísticas 2015](#). Ministerio del Transporte de Colombia.
- [Un plan maestro de transporte “multi” pero no intermodal](#). Duque Escobar, Gonzalo (2016) U.N. de Colombia. La Patria, Manizales, Colombia.
- [Una salida al mar para el occidente colombiano](#). Duque Escobar, Gonzalo (2009) Envigado.

Imagen: In [MAGDALENA CENTRO COMO NODO ANDINO INTERMODAL](#) Adaptada de Imagen de Ricardo Ramírez P. - ANI

Gracias



Gonzalo Duque-Escobar. Profesor U.N. de Colombia y Miembro de la SMP de Manizales. Miembro Honorario de la SCIA, y Miembro del CODECTI y del CROT del Departamento de Caldas. Profesor de Economía del Transporte en el Posgrado en V y T del Programa de Ingeniería Civil, y de Teoría del Territorio en la Maestría de Medio Ambiente y Desarrollo de la Escuela de Arquitectura, en la U.N. de Colombia sede Manizales. <http://godues.webs.com>

Documento UN-SMP Manizales para el III Foro público ¿Para dónde va el Río Magdalena?. Cámara de Comercio de Honda, Salón Hernando Parra Casas. Miércoles 23 de septiembre de 2015.

Fuentes Bibliográficas Complementarias I

- Caldas en la biorregión cafetera <https://godues.wordpress.com/2014/11/08/>
- Calentamiento global en Colombia. <http://www.bdigital.unal.edu.co/3673/>
- CARBÓN ANDINO COLOMBIANO. <http://www.bdigital.unal.edu.co/46528/>
- Ciudad, puerto y río en tierra de pasillos, bundes y guabinas, en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/12623/>
- CONPES 3394 de 2005. <http://www.infraestructura.org.co/seguimientoproyectos/Informe%20ferrocarriles.pdf>
- Desarrollo minero-energético de Caldas, en: <Http://www.bdigital.unal.edu.co/46067/>
- Desde los Andes al Orinoco y al Amazonas. <https://godues.wordpress.com/2015/07/06/>
- Deuda histórica con el Pacífico Colombiano. <http://www.bdigital.unal.edu.co/56579/>
- El Ferrocarril Cafetero para la competitividad de Colombia, en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/45950/>
- El Norte de Tolima y el Magdalena Centro, sobre la ruta del progreso de Caldas, en: <https://godues.wordpress.com/2015/07/03/>
- El ocaso del bosque andino y la selva tropical, en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/12218/>
- El territorio como sujeto en el contexto del Magdalena Centro. <http://www.bdigital.unal.edu.co/5705/>
- La navegación del Magdalena y la Conurbación Honda – La Dorada <http://www.bdigital.unal.edu.co/9422/>
- Ferrocarril Interoceánico Verde para Colombia, en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/11520/>

Fuentes Bibliográficas Complementarias II

- Ferrocarriles e hidrovía, claves para la multimodalidad, en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/47753/>
- Honda, frente a los devenires del desarrollo, en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/47260/>
- Impacto por la multimodal en el Magdalena Centro. <http://www.bdigital.unal.edu.co/42001/>
- La navegación por el Magdalena, <http://www.bdigital.unal.edu.co/1664/>
- Magdaleneando en el contexto de un territorio estratégico para la paz <https://godues.wordpress.com/2014/08/22/>
- Mohán: sin bogas ¿pa' onde va el río? <https://godues.wordpress.com/2015/09/28/>
- Manual de Geología para Ingenieros, en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/1572/>
- Rutas para la Alianza Pacífico: ferrocarriles e hidrovías clave para Colombia, en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/11857/>
- Seis *diálogos* con el territorio. <https://godues.wordpress.com/2012/05/13/>
- Sistema Bimodal Cafetero: ferrocarril y carretera para integrar la Región Andina, en: <http://www.bdigital.unal.edu.co/39715/>
- Sistema ferroviario para la Región Andina de Colombia, en: <https://godues.wordpress.com/2015/06/13/>
- Temas verdes para la Ecorregión Cafetera... <https://godues.wordpress.com/2015/06/21/>
- UMBRA: la Ecorregión Cafetera en los Mundos de Samoga <https://godues.wordpress.com/2015/08/03/>
- Vida y desarrollo para el territorio del Atrato <http://www.bdigital.unal.edu.co/56579/>

ENLACES U.N.

<u>MOHÁN: SIN BOGAS ¿PA' ONDE VA EL RÍO?</u> <u>EL CIRCA EN LA PERSPECTIVA DE “LA RUTA DEL CAFÉ.</u> <u>COP 23, LA CUMBRE DEL CLIMA EN BONN.</u> <u>ELEMENTOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA VISIÓN ESTRUCTURADA DEL DESARROLLO DE CALDAS.</u> <u>LOS PEAJES EN COLOMBIA ESTÁN SOBREUTILIZADOS.</u> <u>PLAN DE CT&I Y TIC EN CALDAS.</u> <u>OPCIONES DE CALDAS EN MEDIO AMBIENTE, CULTURA Y TERRITORIO.</u> <u>IMPACTOS DEL NUEVO CANAL DE PANAMÁ,</u> <u>EL PUERTO MULTIMODAL DE LA DFORADA.</u> <u>DE LA ECONOMÍA MARRÓN A LA ECONOMÍA NARANJA.</u> <u>FUNDAMENTOS DE ECONOMÍA PARA EL CONSTRUCTOR.</u> <u>EL MISTERIOSO LADO OCULTO DEL UNIVERSO.</u> <u>EL FUTURO DE LA CIUDAD.</u> <u>INGENIERÍA, INCERTIDUMBRE Y ÉTICA.</u> <u>CALDAS EN LA BIORREGIÓN CAFETERA.</u> <u>DESARROLLO Y REVOLUCIONES TECNOLÓGICAS.</u> <u>EL MISTERIOSO LADO OSCURO DEL UNIVERSO.</u> <u>EL FERROCARRIL CAFETERO POR EL NORTE DEL TOLIMA PARA LA INTERMODALIDAD DE COLOMBIA.</u> <u>TEXTOS “VERDES”.</u>	<u>GEOTECNIA PARA EL TRÓPICO ANDINO.</u> <u>UN NUEVO MODELO EDUCATIVO.</u> <u>CALDAS SE INSERTA EN LOS CORREDORES LOGÍSTICOS.</u> <u>PROCESOS DE CONTROL Y VIGILANCIA FORESTAL EN COLOMBIA.</u> <u>PLATAFORMAS LOGÍSTICAS Y TRANSPORTE INTERMODAL EN COLOMBIA.</u> <u>MANIZALES: UN DIÁLOGO CON SU TERRITORIO.</u> <u>EL PAISAJE CULTURAL CAFETERO.</u> <u>ALBERT EINSTEIN.</u> <u>AMÉRICA LATINA, CRECIMIENTO Y DESARROLLO.</u> <u>LA RIVIERA MAYA, UN REFERENTE TURÍSTICO.</u> <u>EJE CAFETERO: CONSTRUCCIÓN SOCIAL E HISTÓRICA DEL TERRITORIO.</u> <u>MOVILIDAD Y MODELO URBANO.</u> <u>INVESTIGACIÓN ESTRATÉGICA EN EL PNN DE LOS NEVADOS.</u> <u>PEAJES SÍ, PERO NO ASÍ Y MENOS AHÍ.</u> <u>VULNERABILIDAD DE LAS LADERAS DE MANIZALES.</u> <u>PACÍFICO BIOGEOGRÁFICO Y GEOESTRATÉGICO COLOMBIANO.</u> <u>DIÁLOGOS CON EL TERRITORIO Y GESTIÓN DEL RIESGO NATURAL.</u> <u>GEOMECAÁNICA.</u>	<u>MANUAL DE GEOLOGÍA PARA INGENIEROS.</u> <u>LECCIONES DE RÍO BLANCO : MÁS ECOSISTEMAS PARA ENFRENTAR LA CRISIS DEL AGUA</u> <u>FISIOGRAFÍA Y GEODINÁMICA DE LOS ANDES DE COLOMBIA.</u> <u>DESARROLLO MINERO-ENERGÉTICO DE CALDAS.</u> <u>PAISAJE Y REGIÓN EN LA TIERRA DEL CAFÉ.</u> <u>ASPECTOS GEOFÍSICOS DE LOS ANDES DE COLOMBIA.</u> <u>LA ENCRUCIJADA AMBIENTAL DE MANIZALES.</u> <u>EL EJE CAFETERO A LA RAP DEL PACÍFICO.</u> <u>SOL, CLIMA Y CALENTAMIENTO GLOBAL..</u> <u>EL INESTABLE CLIMA Y LA CRISIS DEL AGUA.</u> <u>PARAMOS VITALES PARA LA ECORREGIÓN CAFETERA.</u> <u>COLOMBIA, PAÍS DE HUMEDALES AMENAZADOS.</u> <u>RIESGOS PARA EL AGUA EN LA ECORREGIÓN CAFETERA DE COLOMBIA.</u> <u>RIOSUCIO MESTIZA E INDÍGENA.</u> <u>SALAMINA PATRIMONIAL Y EMBLEMÁTICA.</u> <u>BIOTURISMO Y RURALIDAD EN LA ECORREGIÓN CAFETERA.</u> <u>GUERRA O PAZ, Y DISFUNCIONES SOCIO-AMBIENTALES EN COLOMBIA.</u> <u>HURACANES Y TERREMOTOS ACECHAN.</u> <u>GUÍA ASTRONÓMICA.</u>	<u>LA NAVEGACIÓN POR EL MAGDALENA.</u> <u>ÁRBOLES, POBLACIONES Y ECOSISTEMAS.</u> <u>AGUA Y CLIMA EN EL DESAFÍO AMBIENTAL.</u> <u>LAS CUENTAS DEL AGUA.</u> <u>¿CUÁL ES EL MEJOR SISTEMA DE TRANSPORTE PARA COLOMBIA?</u> <u>¿POR QUÉ EL AEROPUERTO DEL CAFÉ?</u> <u>SIGNIFICADO Y DESAFÍOS DEL REGRESO DEL TREN.</u> <u>ANOTACIONES A LAS VÍAS DE CALDAS.</u> <u>RUTAS PARA LA ALIANZA PACÍFICO.</u> <u>CALENTAMIENTO GLOBAL EN COLOMBIA.</u> <u>CERRO BRAVO, TRAS TRESCIENTOS AÑOS DE CALMA VOLCÁNICA.</u> <u>EL RUIZ CONTINÚA DANDO SEÑALES...</u> <u>EL DESASTRE DE ARMERO YE LA ERUPCIÓN DEL RUIZ.</u> <u>AGUA COMO BIEN PÚBLICO.</u> <u>ARROYO BRUNO, ENTRE LA MUERTE NEGRA Y LA VIDA WAHUU.</u> <u>UMBRA: LA ECORREGIÓN CAFETERA EN LOS MUNDOS DE SAMOGA.</u> <u>SUBREGIONES DEL DEPARTAMENTO DE CALDAS.</u> <u>EL DESARROLLO URBANO Y ECONÓMICO DE MANIZALES.</u> <u>GEOCIENCIAS U.N.</u>
--	---	---	---